PART3　構造異性体①

目標　・構造異性体の書き方を学び，手を動かして書いてみよう！

Chapter1　構造異性体の書き方

要点

構造異性体の書き方

- C 骨格を書き出す。
- 官能基（特別な性質をもつ原子や原子団）をつける。

◆ 構造異性体　重要

同じ分子式で表すことができる有機化合物を，**異性体**という。異性体の中で構造式が異なるもの，すなわち，原子の結合の配列が異なるものを，**構造異性体**という。

構造異性体は「書くことができるかどうか」が重要である。書き方を確認したら，手を動かして書く練習をしよう。

◆ 構造異性体の書き方　重要

構造異性体を書く流れは，以下の 2 段階である。

(1)　C 骨格を書く

(2)　官能基（特別な性質をもつ原子や原子団）をつける

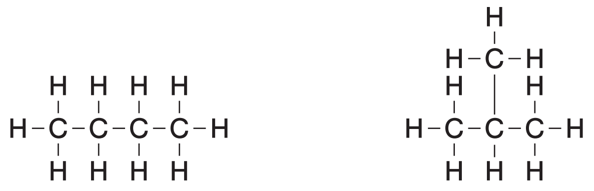
例　C_4H_{10}（C_nH_{2n+2}）

分子式 C_nH_{2n+2} の化合物は，官能基はもっていない。

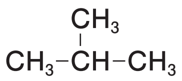
C 骨格の数が異性体の数となる。C 数 4 の C 骨格は，以下の 2 種類となる。

直鎖　　枝分かれ

この２つの C 骨格の有機化合物(C_4H_{10} の異性体)は，以下のように表す。



$CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$



$CH_3CH_2CH_2CH_3$　　　　$CH_3CH(CH_3)_2$

また，官能基をもつ場合は，書き出した C 骨格に官能基をつけていく。これらに関しては以降の Chapter で確認していく。

まとめ

構造異性体を書く流れは，以下の２段階である。

(1)（　　　　　　）を書く

(2)（　　　　　　）をつける

Chapter2　官能基をもつ構造異性体 ($C_4H_{10}O$)

要点

官能基をもつ構造異性体（$C_4H_{10}O$）

C_4H_{10} の C−H 結合または C−C 結合に O 原子を入れる。(C−OH or C−O−C)

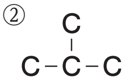
◆ $C_4H_{10}O(C_nH_{2n+2}O)$ 重要

$C_4H_{10}O$ の構造異性体は，C_4H_{10} の C−H 結合または C−C 結合に，O 原子(原子価２：−O−) を入れる。すなわち，C−O−H または C−O−C のいずれかである。

C−O−H　C原子に−OHをつけると考える（C−OH）

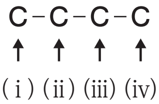
C数4のC骨格は，以下の2種類である。

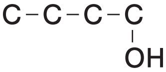
① C−C−C−C

② 

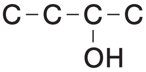
①のC骨格

−OHをつける場所は右の(i)~(iv)の4種類が考えられるが，(i)と(iv)，(ii)と(iii)は左右対称であるため，同じ構造である。





(i)=(iv)

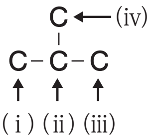


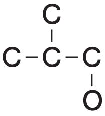
(ii)=(iii)

以上より2種類となる。

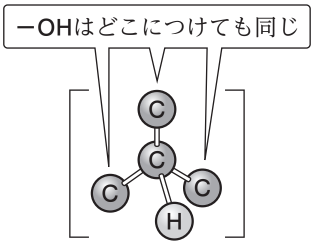
②のC骨格

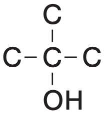
−OHをつける場所は右の(i)~(iv)の4種類が考えられるが，正四面体であるため，回転させると(i)と(iii)と(iv)は同じ構造である。





(i)=(iii)=(iv)





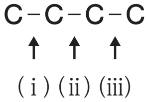
(ii)

以上より2種類となる。

C−O−C

①のC骨格

−O−を入れる場所は右の(i)~(iii)の3種類が考えられるが，(i)と(iii)は左右対称であるため，同じ構造である。



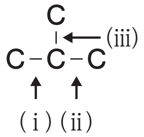
C−O−C−C−C
(i)=(iii)

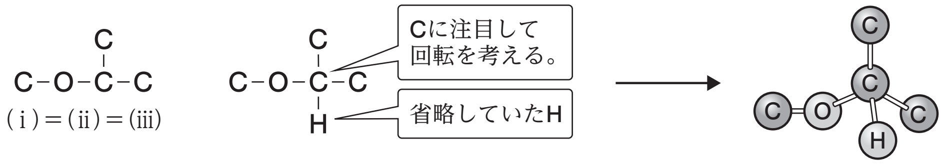
C−C−O−C−C
(ii)

以上より2種類となる。

②のC骨格

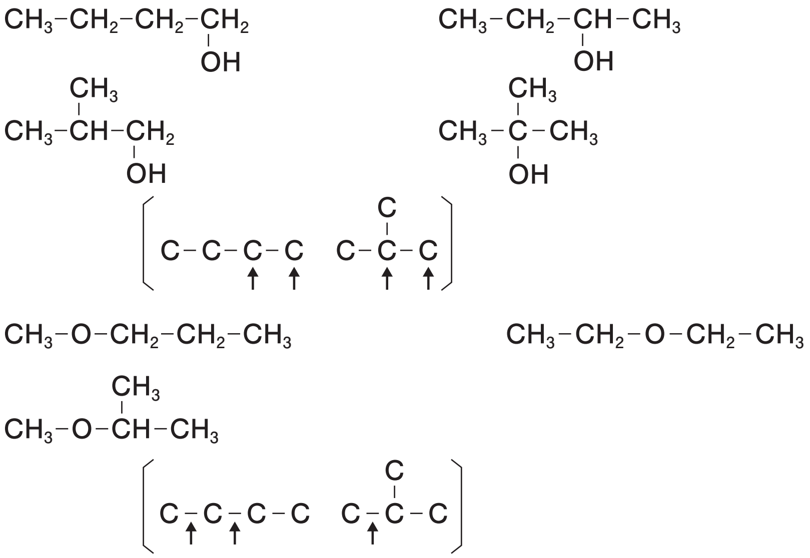
−O−を入れる場所は右の(ⅰ)〜(ⅲ)の3種類が考えられるが，正四面体であるため，回転させると全て同じ構造である。





以上より1種類となる。

これらをまとめると，$C_4H_{10}O$ の構造異性体は，以下の7種類となる。



まとめ

$C_4H_{10}O$ の構造異性体は，C_4H_{10} の（　　　　）結合，または（　　　　）結合にO原子を入れる。

Chapter3　二重結合や環状構造をもつ構造異性体（C_4H_8）

要点

二重結合や環状構造をもつ構造異性体（C_4H_8）

C_4H_{10} の C－C 結合の 1 つを，C=C 結合に変える。または環状構造。

◆ C_4H_8(C_nH_{2n})　重要

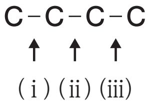
C_4H_8 の構造異性体は C=C 結合を 1 つもつか，または環状構造である。そのため，C_4H_{10} の C－C 結合の 1 つを C=C 結合に変えたものと，環状構造が構造異性体となる。

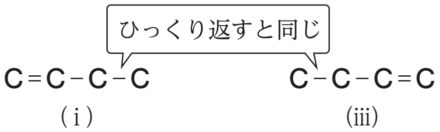
C=C

C 数 4 の C 骨格は，以下の 2 種類である。

①の C 骨格

C=C を入れる場所は右の(i)～(iii)の 3 種類が考えられるが，(i)と(iii)は左右対称であるため，同じ構造である。



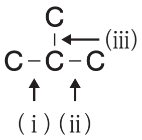


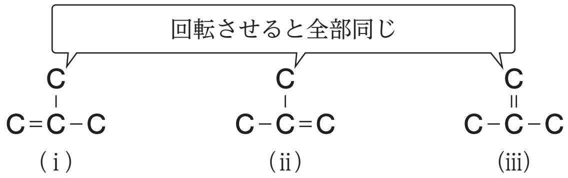
以上より，①の C 骨格をもつ異性体は以下の 2 種類となる。

C=C－C－C　(i)＝(iii)　　　C－C=C－C　(ii)

②の C 骨格

C=C を入れる場所は右の(i)～(iii)の 3 種類が考えられるが，平面三角形であるため，回転させると全て同じ構造であることがわかる。



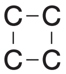


以上より 1 種類となる。

環状構造

環状構造を考えるときも，環に使用する C 数が多いものから順に書いていく。

(i) C 数 4 の環：四角形

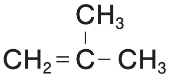


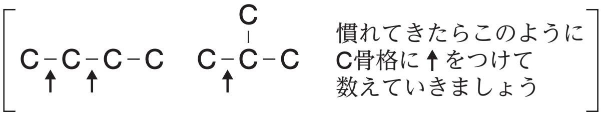
(ii) C 数 3 の環：三角形（＋残った C 1 つ）

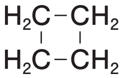
以上の 2 種類となる。

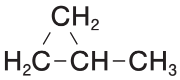
まとめると，C_4H_8 の構造異性体は以下の 5 種類となる。

$CH_2=CH-CH_2-CH_3$　　$CH_3-CH=CH-CH_3$









まとめ

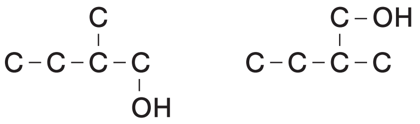
C_4H_8 の構造異性体は，(　　　　　)結合を 1 つもつか，または(　　　　　　)である。

Chapter4　演習問題

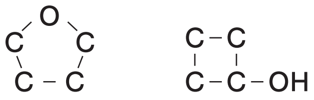
問　次の①～⑤の組み合わせのうち，構造異性体の関係にないものを，一つ選べ。

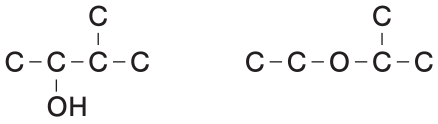
ただし，C 骨格と官能基以外の H 原子は省略してある。

①

②


③

④


⑤


< Note >

第 15 講　PART3　確認問題

問 1　次の問いに答えよ。

(1)　C_3H_8O の構造異性体の数として最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。

①　2 種類　　②　3 種類

③　4 種類　　④　5 種類

(2)　C_4H_8 の構造異性体の数として最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。

①　3 種類　　②　4 種類

③　5 種類　　④　6 種類

(3)　次の①～④のうち，官能基をもっていない化合物の分子式として最も適当なものを，一つ選べ。

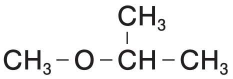
①　C_3H_8O　　②　$C_4H_{10}O$

③　C_5H_{12}　　④　$C_5H_{12}O$

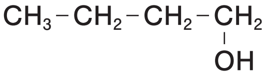
⑷　次の①～④の化合物の中で，互いに構造異性体の関係にないものが 1 つある。それはどれか。最も適当なものを，一つ選べ。

①　$CH_3-CH_2-O-CH_2-CH_2-CH_3$

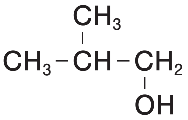
②



③



④



第 15 講　有機化合物の特徴と分類

PART1　元素分析

問　C_4H_8O

PART2　有機化合物の構造

問　2 種類

PART3　構造異性体①

問　②

PART4　構造異性体②

問　③

PART5　立体異性体①

問　②　④　⑤

PART6　立体異性体②

問　③　⑤

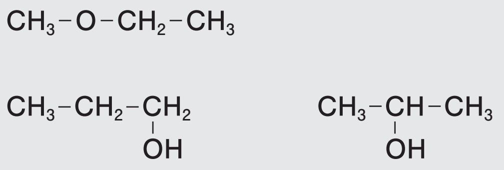
第 15 講　PART3　確認問題　解答

問 1

（1）　②

解説：

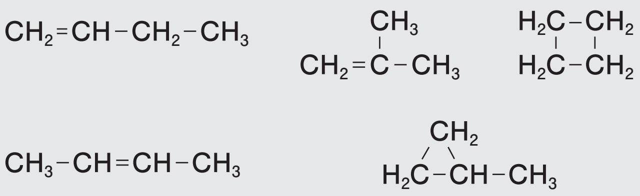
C_3H_8O の構造異性体は，以下の 3 種類である。



（2）　③

解説：

C_4H_8 の構造異性体は，以下の 5 種類である。



（3）　③

解説：

C_nH_{2n+2} の化合物は，官能基はもっていない。

（4）　①

解説：

①は C の数が 5 個で分子式は $C_5H_{12}O$，その他のものは，C の数が 4 個で分子式は $C_4H_{10}O$ である。よって，①は構造異性体の関係にない。